

INSTITUT DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

FUNÉRAILLES

DE

M. MAURICE LEVY,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE.

Le Lundi 3 octobre 1910.

DISCOURS

DE

M. ÉMILE PICARD,

PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE.

MESSIEURS,

J'apporte le dernier hommage de l'Académie à l'éminent confrère que nous venons de perdre. Avec M. Maurice Levy disparaît une grande intelligence. Il fut à la fois géomètre, analyste, mécanicien capable de profondes spéculations théoriques comme d'applications utiles à l'art de l'ingénieur, physicien aussi à ses heures, ayant longuement réfléchi sur les principes de la Thermodynamique et de l'Énergétique. Peu de savants ont eu un esprit plus ouvert et surent mieux mettre en évidence dans une question les points essentiels.

La Géométrie infinitésimale doit à Levy des propositions classiques sur

INSTITUT
1910 — 16

Bibliothèque Maison de l'Orient



165465

les systèmes de surfaces orthogonales et sur les surfaces spirales. L'Analyse et la Mécanique analytique ont fait aussi l'objet de ses fructueuses méditations; comme en se jouant, il y énonce sans démonstration des théorèmes qui ont exercé la sagacité des plus habiles et ouvert la voie à d'importantes recherches. Il semble que ces beaux travaux étaient des délassements pour le mécanicien que fut avant tout Maurice Levy, mais ce commerce avec la Géométrie et l'Analyse lui fut singulièrement utile et lui a permis de traiter certaines questions techniques avec une ampleur qui eût été inaccessible à un ingénieur moins habile à manier les difficultés analytiques que présentent les théories générales de l'Hydrodynamique et de l'Élasticité. Ses études de prédilection furent les belles questions de Physique mathématique, dont il trouvait tant d'admirables modèles chez Navier, chez Cauchy, comme lui ingénieurs des Ponts et Chaussées, et rien ne l'intéressait davantage que de voir sortir d'une savante analyse, convenablement interprétée, quelque résultat susceptible d'une application pratique.

Maurice Levy est entré à l'École Polytechnique en 1856 et en sortit comme élève ingénieur à l'École des Ponts et Chaussées. Dès son séjour à cette École, il indiquait un moyen élégant d'étudier la résistance des poutres droites continues, qui évite de longues discussions. Tout en étant chargé de divers services d'ingénieur, nous le voyons, dans les années suivantes, se livrer à des études de Géométrie infinitésimale, et, en 1867, il obtenait le titre de docteur ès sciences avec une thèse, justement remarquée, sur les coordonnées curvilignes orthogonales, qui renferme plusieurs propositions importantes et entièrement neuves. Sa seconde thèse était un essai théorique et appliqué sur le mouvement des liquides, en supposant les filets rectilignes et parallèles; il est bien curieux de constater combien, dès cette époque, le jeune ingénieur était déjà familier avec les plus hautes questions de l'Optique, car c'est l'exemple de Cauchy, dans la théorie de la dispersion de la lumière, qui lui suggère l'idée d'introduire des dérivées d'ordre supérieur dans l'action de deux filets voisins, et lui permet d'obtenir des résultats concordants avec les expériences faites dans les canaux découverts. Peu de temps après paraissait l'important travail sur une théorie rationnelle de l'équilibre des terres, et ses applications au calcul de la stabilité des

murs de soutènement. Partant des lois du frottement, Levy forme l'équation différentielle des lignes de rupture, dans l'état d'équilibre limite, et montre que, contrairement aux idées de Coulomb, les surfaces de rupture d'un massif de terre de forme prismatique ne sont pas des plans parallèles aux arêtes du prisme, si ce n'est dans certains cas particuliers dont il fait une étude complète.

La théorie mathématique de l'élasticité exerçait une sorte de fascination sur notre confrère. Il y revient souvent pendant sa carrière scientifique. De grandes difficultés se présentent dans les problèmes d'élasticité où une dimension est regardée comme infiniment petite, en particulier dans celui des plaques élastiques minces. Maurice Levy leur a consacré un long Mémoire, où l'on admire toutes les ressources d'un esprit profond et subtil; quoique tous les points du problème n'y soient pas élucidés et qu'une solution définitive doive être cherchée probablement dans une autre voie, ce travail devra toujours être médité par ceux qu'intéressent les paradoxes, au moins apparents, de quelques principes de Physique mathématique.

Citons encore un Mémoire d'intérêt théorique et pratique sur un nouveau cas intégrable du problème de l'élastique, en supposant les pressions normales et uniformes, qui conduit à une généralisation de la délicate question de la stabilité des prismes droits chargés debout. Levy suppose que la verge élastique, au lieu d'être droite, est circulaire, et une analyse où s'introduisent les fonctions elliptiques donne des conditions extrêmement simples pour la stabilité de ces pièces courbes. Cette question si intéressante pour les constructeurs sortait pour la première fois du domaine de l'empirisme. C'est aussi Levy qui réussit le premier à poser les équations générales de la déformation que subissent les corps ductiles au delà des limites d'élasticité, répondant ainsi à l'appel de de Saint-Venant, après les mémorables expériences de Tresca sur la déformation des corps solides.

Les Ouvrages de Maurice Levy sur la Statique graphique ont rendu son nom populaire parmi les ingénieurs. Il introduisit en effet dans notre pays le corps de doctrines, n'exigeant sans doute aucun principe nouveau, mais si précieux pour les constructeurs, qu'on désigne sous le nom de

Statique graphique; ce ne fut pas sans y ajouter ses découvertes et ses réflexions personnelles. Les Notes qui terminent la première édition de son *Traité de Statique graphique*, parue en 1874, sont des Mémoires d'un très haut intérêt, notamment celle sur la recherche des tensions dans les systèmes des barres élastiques, et sur les systèmes qui, à volume égal de matière, offrent la plus grande résistance; l'auteur y montre, d'une manière générale, la supériorité des systèmes strictement indéformables sur ceux qui présentent des tiges surabondantes où la Statique élémentaire seule ne permet pas de déterminer les tensions ou compressions. Le succès de l'Ouvrage fut considérable. Une seconde édition notablement agrandie de ce *Traité* parut plus tard, et la mort n'aura pas permis à Levy d'achever la troisième édition d'une œuvre qu'il cherchait toujours à perfectionner et à laquelle il aura, pour ainsi dire, travaillé jusqu'à son dernier jour.

On donnerait une idée incomplète de la vie scientifique de Maurice Levy, si l'on ne disait un mot de son enseignement au Collège de France, où il suppléa longtemps Joseph Bertrand dans la chaire de Physique générale et mathématique, et où il fut ensuite titulaire de la chaire de Mécanique analytique et Mécanique céleste. Ici la Science et l'Enseignement sont intimement liés. Le professeur y discute les travaux récents et expose ses propres découvertes. C'est dans ces chaires qu'ont paru, si je puis dire, pour la première fois plusieurs des travaux dont je parlais plus haut. Certaines années, Levy se faisait écolier, se rappelant que la meilleure manière d'apprendre est d'enseigner. Je le vois encore, malgré les années écoulées, exposant devant quelques auditeurs des Mémoires de Clausius et de Maxwell sur la théorie des gaz et la théorie de la chaleur, où interviennent de délicates questions de probabilités. Nous nous rendions compte du travail considérable que notre maître avait à faire, d'une leçon à l'autre, pour arriver à posséder ces Mémoires célèbres dont la clarté n'est pas toujours la qualité maîtresse, et en recréer en quelque sorte la matière. Mais la prodigieuse facilité de Levy et la vivacité de son intelligence suffisaient à cette tâche, dont peu de maîtres auraient été capables.

L'Académie remarqua de bonne heure les travaux de Maurice Levy et, sur d'élogieux rapports de de Saint-Venant, plusieurs de ses Mémoires

furent insérés dans notre *Recueil des Savants étrangers*. Il fut élu Membre de la Section de Mécanique le 31 décembre 1883, en remplacement de Bresse.

Nous perdons en Maurice Levy un de nos confrères les plus anciens et les plus écoutés. L'amabilité de son caractère, sa grande situation scientifique lui donnaient parmi nous une autorité particulière. Nous avions confiance dans la droiture de son jugement, et son avis, toujours énoncé avec modération, pesait d'un grand poids dans nos décisions.

Cher et vénéré confrère, notre Compagnie conservera fidèlement votre souvenir. Vous avez bien servi la Science et la Patrie; vos beaux travaux et votre vie si noblement remplie préserveront votre nom de l'oubli. Puisse cette pensée adoucir quelque peu la douleur de ceux qui vous pleurent et à qui j'offre respectueusement les condoléances de l'Académie.



DISCOURS
DE
M. E. LEVASSEUR,

PROFESSEUR AU COLLÈGE DE FRANCE.

MESSIEURS,

Maurice Levy appartenait au Collège de France depuis l'année 1874 où, sur la présentation du professeur Joseph Bertrand et par le vote de l'assemblée des professeurs, il a été appelé à la suppléance du cours de Physique générale et mathématique.

Agé alors de trente-six ans, ingénieur des Ponts et Chaussées, Maurice Levy jouissait déjà de la double renommée d'homme de science et d'homme pratique. Joseph Bertrand, qui, doué pour ainsi dire en naissant du génie des Mathématiques, était un bon juge de la valeur des hommes de science; il l'avait choisi de préférence à des professeurs éprouvés qui auraient pu briguer la place.

C'est qu'en effet cette année 1874 est celle où Maurice Levy a publié son grand ouvrage sur la *Statique graphique* dont je parlerai dans un instant.

Le hasard a fait qu'un quart de siècle plus tard, en 1900, M. Levy, présidant la séance publique annuelle de l'Académie des Sciences, a eu à rendre hommage à la mémoire de Joseph Bertrand qui était mort cette même année : il l'a fait en termes simples, mais pénétrants, par lesquels il exprimait son admiration pour le savant et payait un tribut de reconnaissance au maître qui lui avait ouvert la carrière du professorat.

La vocation de Maurice Levy s'était manifestée de bonne heure. Né à

Ribeauvillé, cet enfant de l'Alsace, pays d'industrie, était destiné à l'industrie par ses parents qui le mirent à l'École de Chimie de Mulhouse. On y fut frappé de son goût extraordinaire pour les sciences exactes, et la famille se décida à l'envoyer à Paris faire des études mathématiques. Il y réussit en effet; il entra à l'École Polytechnique et il en sortit dans les Ponts et Chaussées. En 1867, il présenta à la Faculté une thèse portant sur la condition que doit remplir une famille de surfaces pour que ces surfaces puissent faire partie d'un système triple orthogonal, et il fut reçu docteur ès sciences mathématiques avec toutes boules blanches. Les années suivantes, il fut admis à lire à l'Académie des Sciences plusieurs Mémoires qui furent très remarqués, sur les coordonnées rectilignes, sur la théorie des équations à dérivées partielles du second ordre à deux variables indépendantes, sur les lignes géodésiques.

Je viens de citer son œuvre maîtresse, *La Statique graphique et ses applications aux constructions*. Ce volume devint bientôt classique, non seulement auprès des ingénieurs français, mais auprès des ingénieurs et des mathématiciens étrangers. On n'analyse pas un tel ouvrage composé de séries de théorèmes; d'ailleurs j'en serais incapable. Mais je dois dire que l'ouvrage a été si largement utilisé par les techniciens qu'il a eu une seconde édition en 1868 et qu'en 1907 l'auteur a donné le premier volume d'une troisième édition dans laquelle il a abrégé la partie de théorie pure, comme étant suffisamment connue des ingénieurs, et ajouté une seconde partie relative à l'application de la Statique graphique aux problèmes de la résistance des matériaux. Cette seconde partie n'est pas achevée; la maladie a arrêté l'auteur au milieu de son travail : *Pendent opera interrupta*.

J'ai dit que Maurice Levy était un praticien; j'ajoute un praticien consommé et un organisateur. Il en a donné tout d'abord une preuve mémorable pendant la guerre franco-allemande. Il s'agit, Messieurs, d'un fait considérable de sa carrière d'ingénieur qui appartient à l'histoire de la Défense nationale et dont un seul de ses biographes, à ma connaissance, a fait jusqu'ici mention. Il est de mon devoir de le rappeler devant sa tombe. Lorsque Gambetta eut entrepris, avec toute l'ardeur de son patriotisme, de

refaire des armées à la France et de reprendre une lutte devenue malheureusement bien inégale depuis la capitulation de Metz, il appela à lui des collaborateurs de toute provenance, des jeunes surtout. Maurice Levy fut l'un d'eux. Le 8 novembre 1870, Gambetta le nomma délégué spécial du Ministère de l'Intérieur et le chargea à ce titre de l'exécution du décret du Gouvernement de Tours, du 3 novembre, qui prescrivait à chaque département de fournir une batterie par cent mille habitants : opération colossale, car il s'agissait de 1500 à 1800 bouches à feu à mettre en batterie en moins de deux mois et d'une dépense d'environ 53 millions. Rien n'avait été préparé ; les plans même manquaient dans les arsenaux. Par les ordres de Maurice Levy, des plans furent dressés, d'un type uniforme, et expédiés avec des instructions à tous les préfets ; des contrats furent passés avec des entrepreneurs privés ; des usiniers furent même réquisitionnés ; les ingénieurs des Mines et des Ponts et Chaussées durent surveiller le travail ; une fabrique de gargousses fut créée à Cette et dirigée par deux Alsaciens. Bref 216 batteries de 12, de 8 et de 4, avec leur équipage et leurs munitions, furent fabriquées et livrées au service. Pour avoir une idée exacte de l'activité que Maurice Levy a déployée et qu'il a su communiquer à son personnel, il faudrait reproduire le rapport entier qu'il a adressé le 1^{er} juin 1871 à l'Assemblée nationale. Ce n'est pas ici le lieu ; mais je me serais fait un reproche, Messieurs, d'omettre cet épisode des débuts d'un ingénieur qui n'avait alors que trente-deux ans.

A la même époque, Berthelot, président de la Commission scientifique de Défense nationale de Paris, veillait à la fabrication des canons et des poudres dans la capitale assiégée, et Mascart, dans le midi de la France, dirigeait une usine d'engins explosifs. Par ses professeurs actuels ou futurs le Collège de France payait sa dette à la Patrie. Il a même subi les injures du bombardement ; le 19 janvier un obus a crevé sa muraille et éclaté derrière notre grande salle de cours.

C'est pendant qu'il était suppléant au Collège de France que Maurice Levy a été élu Membre de l'Académie des Sciences. Il n'est pas de mon ressort d'apprécier les travaux qui lui ont mérité ce suprême honneur ni de rappeler le rôle qu'il a tenu dans l'illustre Compagnie ; le président

de l'Académie des Sciences vient de le faire avec une autorité que je ne saurais avoir en cette matière.

D'autre part, rappeler avec quelle ingéniosité il a appliqué ses connaissances théoriques à des travaux publics, tels que ceux de la navigabilité de la haute Seine, du siphon gigantesque de l'égout collecteur de Bercy, de la construction de ponts biais, c'est ce qui appartient au président du Conseil général des Ponts et Chaussées et au directeur de l'École centrale des Arts et Manufactures. Quant à moi, ce qui m'appartient, c'est de dire quelle contribution la science de Maurice Levy a apportée au haut enseignement du Collège de France.

De 1874 à 1885, il a professé, avec interruption seulement en 1876 et 1877, dans la chaire de Joseph Bertrand, traitant successivement des lois géométriques et mécaniques qui régissent les déformations infiniment petites dans les milieux continus, de la théorie analytique de la chaleur, de l'électricité et des forces électriques.

En 1885, la mort de Serret laissa vacante la chaire de Mécanique céleste. Maurice Levy paraissait être l'homme le plus capable d'occuper ce poste. Le Collège de France prit même, sur la proposition de Joseph Bertrand, le soin de lui en préparer l'accès en demandant au Ministre d'élargir le cadre de l'enseignement et de donner à la chaire le titre de « Mécanique analytique et Mécanique céleste » au lieu de celui de « Mécanique céleste ». Un mois après, le 28 juin 1885, dans une seconde assemblée des professeurs, Joseph Bertrand exposait les titres des candidats qui se trouvaient en ligne et Maurice Levy était présenté au Ministre au premier rang par 22 voix sur 23 votants. Un décret du 27 juillet 1885 nomma Maurice Levy professeur de Mécanique analytique et Mécanique céleste au Collège de France.

Le nouveau professeur a inauguré son enseignement en décembre 1885 et il l'a continué jusqu'en 1896, avec interruption momentanée en 1891-1893. Il a choisi pour le remplacer ou le suppléer MM. Kœnigs et Painlevé; puis, depuis 1897, M. Hadamard qui est aujourd'hui son successeur. Dans ses leçons il a traité d'abord des principes et méthodes d'intégration en Dynamique, de la figure de la Terre, de la théorie des marées, de l'électricité dont il avait, avec Mascart, beaucoup contribué, après l'Exposition de 1881,

à constituer le système cohérent et international des unités; il a traité ensuite de la théorie des perturbations, de l'Hydrodynamique considérée dans l'ordre cinématique et dans l'ordre mécanique : cette science des mouvements invisibles, comme il la nommait, dans laquelle l'Angleterre nous avait devancés et qui a invité les savants à chercher, par delà la théorie newtonienne, d'autres lois pour expliquer les actions à distance sur la matière.

« Il n'y a que substance et mouvement, disait Maurice Levy après Descartes.... La Mécanique est la science des sciences, celle à qui toutes les autres doivent peu à peu être ramenées. Tant qu'elle n'a pas existé, il n'y a pas eu à proprement parler de science. »

L'éminent professeur, doublé de l'ingénieur praticien, proclamait « qu'il ne faut pas trop séparer, dans notre enseignement à tous les degrés, la doctrine de l'application... ». « Au sommet de l'échelle — c'est lui qui parle — devra toujours briller la Science pure et désintéressée. Ce sont les pays qui la cultivent le mieux qui seront les maîtres du marché de demain. » C'est de la science pure qu'il faisait au Collège de France.

Maurice Levy a joui de son vivant de la renommée qu'il méritait. Il professait non seulement au Collège de France, mais à l'École centrale des Arts et Manufactures, et il exerçait une action scientifique pénétrante par son expression toujours précise, simple et claire. De degré en degré il était monté au rang d'inspecteur général des Ponts et Chaussées de première classe. Il était commandeur de la Légion d'honneur ; il était membre de plusieurs Académies étrangères; enfin, il était membre de l'Institut depuis 27 ans.

Mais vint l'âge réglementaire de la retraite dans l'Administration et, comme il ne pouvait conserver la double situation de retraité et de professeur en activité, il dut renoncer à la chaire du Collège de France. Nous avons voulu au moins conserver son nom en lui décernant l'honorariat. Il n'en a pas joui longtemps.

L'inactivité lui pesait; elle lui fut très pénible. Bientôt même un mal implacable le cloua sur sa chaise-longue et, pendant plusieurs mois, il eut la douleur de sentir peu à peu la vie l'abandonner avec le mouvement.

Je m'imagine cependant qu'il a eu, pendant les dernières années de son existence, une bien douce consolation, une de celles qui touchent le plus le cœur des vieillards. Ancien élève de l'École Polytechnique, il a vu ses deux petits-fils jumeaux suivre ses traces, entrer à l'École et en sortir, l'un dans le corps des Mines, l'autre dans l'armée, et il a pu, dans ses rêves de grand-père, entrevoir avec sécurité leur avenir quand il ne serait plus. Il n'avait qu'une fille; son nom de famille disparaît avec lui, mais sa postérité survit et il a dû se dire en mourant qu'elle se montrerait digne de lui.

Ce nom, du moins, il survivra dans l'histoire de la Science et dans les annales du Collège de France, comme aussi dans la mémoire de ses collègues qui avaient une haute estime pour le professeur en même temps que de l'amitié pour l'homme bienveillant et de la déférence pour le sage conseiller de notre assemblée. C'est en leur nom, comme au mien, que je dépose devant cette tombe l'expression de notre profonde sympathie et de nos regrets.